

STATIC MICROMIXER

Also included

Patent number: WO9530475
Publication date: 1995-11-16
Inventor: SCHUBERT KLAUS (DE); BIER WILHELM (DE); LINDER GERM (DE); SEIDEL DIETER (DE)
Applicant: KARLSRUHE FORSCHZENT (DE); SCHUBERT KLAUS (DE); BIER WILHELM (DE); LINDER GERM (DE); SEIDEL DIETER (DE)
Classification:
 - **international:** B01F5/04
 - **europen:** B01F5/02C; B01F5/06B3C4; B01F13/00M; B01J19/00R; B01J19/24D; F28D9/00F2; F28F3/04
Application number: WO1995EP00251 19950125
Priority number(s): DE19944416343 19940509

Also published as:

EP0758917 (A1)
 US5803600 (A1)
 DE4416343 (A1)
 EP0758917 (B1)

Cited documents:

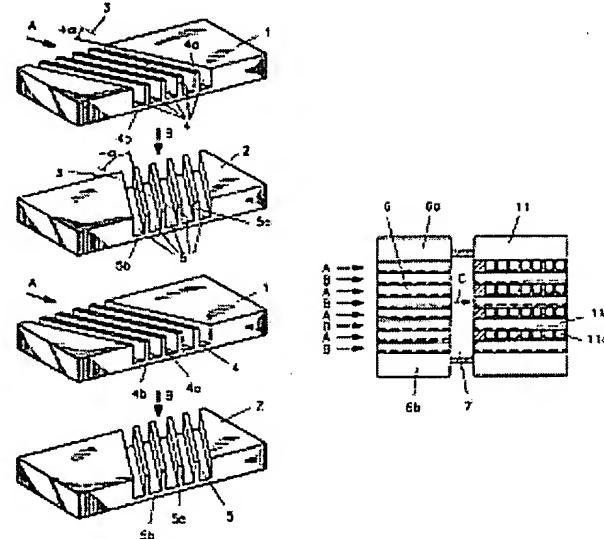
GB2073604
 GB612012
 FR1261312
 DE732632
 EP0260736

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

Abstract of WO9530475

The invention relates to a static micromixer with at least one mixing chamber with an upstream guide component to feed the materials to be mixed. It is the object of the invention to mix two or more fluids together. This object is attained in that: a) the plate-like components are made of thin foils (1, 2), each having a set of closely adjacent grooves (4, 5) with alternate inclinations to the longitudinal axis of the micromixer, so that when the foils are arranged in superimposed layers rows of closed channels are created to guide the fluids to be mixed; b) the width and depth of the grooves are < 250 μ m with a wall thickness of the intermediate webs and groove bases of < 70 μ m; c) the rows (1a, 2a) formed by the foils of the openings of the channels (1b, 2b) into the mixing chamber are aligned one above another so that the rows of channels of adjacent foils diverge towards the fluid inlet side (8, 9) of the micromixer in such a way that the fluids (A, B) to be mixed can be fed in separately.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



| | | |
|---|----|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : B01F 5/04 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/30475 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. November 1995 (16.11.95) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/00251 | | (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 25. Januar 1995 (25.01.95) | | |
| (30) Prioritätsdaten: P 44 16 343.6 9. Mai 1994 (09.05.94) DE | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE). | | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUBERT, Klaus [DE/DE]; Geigersbergstrasse 54, D-76227 Karlsruhe (DE). BIER, Wilhelm [DE/DE]; Grabener Weg 10, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen (DE). LINDER, Gerd [DE/DE]; Stephan-Lochner-Weg 2, D-76149 Karlsruhe (DE). SEI- DEL, Dieter [DE/DE]; Württembergerstrasse 1, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen (DE). | | |
| (74) Anwalt: GOTTLÖB, Peter; Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Stabsabteilung Patente und Lizenzen, Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE). | | |

(54) Title: STATIC MICROMIXER

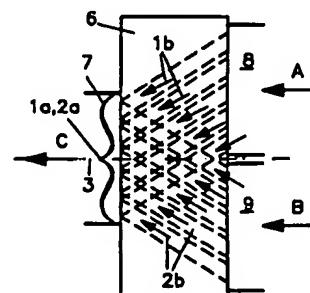
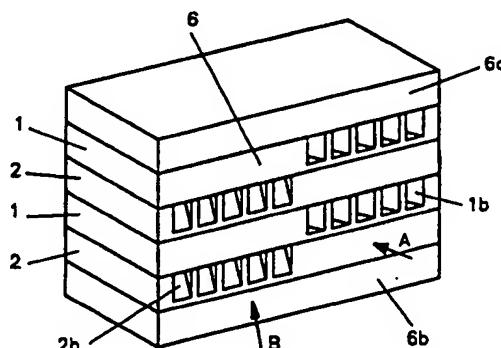
(54) Bezeichnung: STATISCHER MIKRO-VERMISCHER

(57) Abstract

The invention relates to a static micromixer with at least one mixing chamber with an upstream guide component to feed the materials to be mixed. It is the object of the invention to mix two or more fluids together. This object is attained in that: a) the plate-like components are made of thin foils (1, 2), each having a set of closely adjacent grooves (4, 5) with alternate inclinations to the longitudinal axis of the micromixer, so that when the foils are arranged in superimposed layers rows of closed channels are created to guide the fluids to be mixed; b) the width and depth of the grooves are < 250 µm with a wall thickness of the intermediate webs and groove bases of < 70 µm; c) the rows (1a, 2a) formed by the foils of the openings of the channels (1b, 2b) into the mixing chamber are aligned one above another so that the rows of channels of adjacent foils diverge towards the fluid inlet side (8, 9) of the micromixer in such a way that the fluids (A, B) to be mixed can be fed in separately.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen statischen Mikro-Vermischer mit wenigstens einer Mischkammer mit vorgeschaltetem Führungsbau teil zur Zufuhr der zu mischenden Stoffe. Aufgabe der Erfindung ist, zwei oder mehr Fluide miteinander zu vermischen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass a) die plattenartigen Elemente aus dünnen Folien bestehen (1, 2), in die je eine Schar eng benachbarter, mit abwechselnder Schräge zur Mikro-Vermischer-Längsachse verlaufender Nuten (4, 5) eingearbeitet ist, so dass beim Übereinanderschichten der Folien je eine Reihe geschlossener Kanäle für die Führung der zu mischenden Fluide entsteht; b) die Nuten Breiten und Tiefen von < 250 µm bei Wanddicken der Zwischenstege, und Nutböden von < 70 µm haben; c) die von den Folien gebildeten Reihen (1a, 2a) von an die Mischkammer angrenzenden Mündungen der Kanäle (1b, 2b) fluchtend übereinander liegen, wobei die Reihen von Kanälen benachbarter Folien zur Fluideintrittsseite (8, 9) des Mikro-Vermischers hin so divergieren, dass die zu vermischenden Fluide (A, B) getrennt einspeisbar sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | GA | Gabon | MR | Mauretanien |
| AU | Australien | GB | Vereinigtes Königreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GE | Georgien | NE | Niger |
| BE | Belgien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | IE | Irland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BY | Belarus | JP | Japan | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | KZ | Kasachstan | SK | Slowakei |
| CM | Kamerun | LI | Liechtenstein | SN | Senegal |
| CN | China | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| ES | Spanien | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

- 1 -

Statischer Mikro-Vermischer

Die Erfindung betrifft einen statischen Mikro-Vermischer mit wenigstens einer Mischkammer mit vorgeschaltetem Führungsbau teil zur Zufuhr der zu mischenden Stoffe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Aus der WO 91/16970 A1 (PCT/CH91/00109 vom 14.11.1991) ist eine Mischeranordnung in einer Kolonne mit Misch-, Katalysator- bzw. Kanalelementen bekannt, die in Schichten oder Lagen angeordnet sein können. Benachbarte Elemente einer Lage oder Schicht und aufeinanderfolgende Elemente benachbarter Schichten sind gegeneinander bzw. abwechselnd zur Hauptströmungsrichtung geneigt angeordnet. Die Elemente können platten- oder wabenartig ausgebildet sein und haben parallel zueinander verlaufende Kanäle. Dadurch wird der Strömungswiderstand vermindert; in den Bereichen des Übergangs von den Kanalelementen in den Kolonnenraum wird die Mischwirkung durch Turbulenzen und die Vereinigung der verschiedenen Teilströme angeregt. Die Mischelemente bzw. deren Kanäle können ganz oder teilweise als Katalysatoren ausgebildet sein zum verbesserten Ablauf katalytischer Reaktionen.

Ausgehend von diesem vorstehend erörterten Stand der Technik hat die Erfindung zur Aufgabe, bei einem statischen Vermischer der gattungsgemäßen Art die Vermischungszeiten zu verkürzen; bei chemisch miteinander reagierenden Fluiden soll eine vollständige Reaktion der Fluide erzielt und die Reaktionswärme effektiv und schnellstmöglich ab- oder zugeführt werden können.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Die hierauf bezogenen Unteransprüche beinhaltten vorteilhafte Weiterbildungen dieser Lösung.

Mit der Erfindung werden die zu vermis chenden Fluide reihenweise und "auf Lücke" in eine Vielzahl feinster, extrem eng

- 2 -

benachbarter Stromfäden unterteilt, die, beim Eintritt in die Mischkammer zusammengeführt, ein gemeinsames, entsprechend eng begrenztes Volumen ausfüllen und sich dadurch auf schnellstem und kürzestem Weg durchmischen können. Die Dichte der Kanalmündungen und damit der Stromfäden am Eintritt in die Mischkammer beträgt einige tausend Mündungen bzw. Stromfäden pro cm².

Der erfindungsgemäße Mikro-Vermischer ermöglicht die Herstellung einer (physikalischen) Mischung zweier oder mehrerer Fluide. Mit einem angeschlossenen Mikrowärmeüberträger lassen sich auch chemisch miteinander reagierende Fluide vermischen; die dabei auftretende (exotherme Reaktionen) oder benötigte (endotherme Reaktionen) Reaktionswärme wird durch den Mikrowärmeüberträger abgeleitet oder zugeführt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert:

Die Fig. 1a zeigt mehrere, zu stapelnde Folien;

die Fig. 1b und 1c zeigen zwei Ansichten eines Führungsbauteils aus Folien gemäß Figur 1a;

die Fig. 1d zeigt schematisch den Strömungsverlauf in einem Mikro-Vermischer;

die Fig. 2a und 2b zeigen schematisch einen Mikro-Vermischer mit kühl- oder heizbarem Führungsbauteil;

die Fig. 3a zeigt im Schnitt einen Mikro-Vermischer, an dessen Mischkammer ein Wärmeüberträger angeschlossen ist;

Fig. 3b zeigt einen Mikro-Vermischer mit einer als Wärmeüberträger ausgebildeten Mischkammer.

- 3 -

Die Folien 1 bzw. 2 gemäß Fig. 1a haben eine Dicke von ca. 100 μm bei einer Länge und Breite im Millimeterbereich. Die Foliensorte 1 ist von einer Schar vorzugsweise paralleler, eng benachbarter und schräg zur Vermischerlängsachse 3 verlaufender Nuten 4 durchzogen, die von hinten links beginnend gegenüber dieser Achse 3 einen spitzen Winkel $+\alpha$ haben und im mittleren Bereich der vorderen Folienlängsseite münden. Die Foliensorte 2 ist in derselben Art und Weise von Nuten 5 durchzogen, jedoch beträgt hier der Winkel zwischen Nutenlängsachse und Vermischerlängsachse $-\alpha$; d. h. die Nuten 5 verlaufen von rechts hinten zum mittleren Bereich der vorderen Folienlängsseite. Der Betrag des Winkels muß jedoch nicht der gleiche sein. Die Nuten 4, 5 können mit Formdiamanten eingearbeitet werden und haben vorzugsweise eine Breite von $< 100 \mu\text{m}$, eine Tiefe von 70 μm bei einer Stärke der Zwischenstege 4a, 5a von 15 μm ; die Stärke der Nutböden 4b, 5b beträgt 30 μm .

Die für die Herstellung von Mikro-Nuten unterschiedlichster Querschnitte erforderlichen Werkzeuge und Vorrichtungen sind z. B. in der DE 37 09 278 C2 dargestellt und beschrieben. Die Pfeile A und B symbolisieren die Strömungsrichtungen der zu mischenden Fluide A und B.

Für die Herstellung eines Führungsbauteils 6 werden die Foliensorten 1 und 2 abwechselnd übereinander geschichtet, mit einer oberen und einer unteren Deckplatte 6a, 6b versehen und z. B. mittels Diffusionsschweißen zu einem homogenen, vakuumdichten und druckfesten Mikrostrukturmörper verbunden. Wie aus Fig. 1b zu ersehen ist, liegen die von den Folien 1 und 2 gebildeten Reihen 1a, 2a von an die Mischkammer 7 angrenzenden Mündungen der Kanäle 1b bzw. 2b fluchtend übereinander (s. a. Fig. 1d).

Diese Reihen 1a, 2a bilden einen gemeinsamen, z. B. quadratischen Querschnitt mit einer Dichte von ca. fünftausend Mündungen pro cm^2 , die an die gemeinsame Mischkammer 7 angrenzen. Die Figur 1c zeigt das Führungsbauteil 6 von der Zuströmseite

- 4 -

der Fluide A und B aus gesehen. Wie hieraus und aus der Draufsicht gemäß Fig. 1d zu ersehen ist, divergieren die zur Längsachse 3 schräg verlaufenden Kanäle 1b, 2b von der Mischkammer 7 aus abwechselnd zur Fluideintrittsseite hin so, daß die Fluide A und B über je eine Eintrittskammer 8 und 9 getrennt dem Führungsbauteil 6 eingespeist werden können. Nach dem Austritt aus dem Führungsbauteil 6 werden die feinen Stromfäden der Fluide A und B innig miteinander vermischt und bilden in der Mischkammer 7 eine gemeinsame Strömung C.

Die Figuren 2a und 2b zeigen eine Variante, bei der zwischen zwei Foliensorten 1 und 2 bzw. zwischen die Folien und die Deckplatten 6a, 6b Zwischenfolien 10 geschaltet sind, die senkrecht zur Längsachse 3 verlaufende Nuten 10a aufweisen zur Durchleitung eines Kühl- oder Heizmittels. Dadurch kann die Vermischungszeit und die Reaktionsgeschwindigkeit der Fluide A und B beeinflußt werden.

In Fig. 3a ist ein Führungsbauteil 6 entsprechend den Figuren 1a und 1d im Schnitt dargestellt mit angeschlossener Mischkammer 7. An diese Mischkammer ist ein Wärmeüberträger 11 angeschlossen, der ähnlich wie die Variante gemäß Figuren 2a und 2b von quer zur Strömungsrichtung C verlaufenden Kanälen 11a durchzogen ist zur Ab- bzw. Zufuhr der Reaktionswärme aus bzw. zu den Kanälen 11b.

In Fig. 3b ist der Wärmeüberträger 12 direkt an das Führungsbauteil 13 angeschlossen. Dabei ist die Anordnung durch Distanzfolien 14 so getroffen, daß je zwei übereinanderliegende Kanäle 13a, 13b für die Fluide A, B je in einen gemeinsamen Teilmischraum 12a des Wärmeüberträgers ausmünden, wobei diese Teilmischräume 12a an Folien 12b angrenzen, die quer zur Strömungsrichtung C verlaufende Kanäle 12c aufweisen.

Diese Kanäle 12c führen ein Kühl- oder Heizmittel, mit dem bezüglich der Misch- und Reaktionszonen 12a Wärme ab- oder zugeführt werden kann.

Patentansprüche

1. **Statischer Mikro-Vermischer mit wenigstens einer Mischkammer und einem vorgeschalteten Führungsbauteil für die Zufuhr von zu mischenden Fluiden zu der Mischkammer, wobei das Führungsbauteil aus mehreren plattenartigen, übereinander geschichteten Elementen zusammengesetzt ist, die von schräg zur Mikro-Vermischer-Längsachse verlaufenden Kanälen durchzogen sind, und wobei die Kanäle benachbarter Elemente sich berührungslos kreuzen und in die Mischkammer ausmünden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - a) die plattenartigen Elemente bestehen aus dünnen Folien (1, 2), in die je eine Schar eng benachbarter, mit abwechselnder Schrägen zur Mikro-Vermischer-Längsachse (3) verlaufender Nuten (4, 5) eingearbeitet ist, so daß beim Übereinanderschichten der Folien (1, 2) je eine Reihe (1a bzw. 2a) geschlossener Kanäle (1b, 2b) für die Führung der zu mischenden Fluide (A, B) entsteht;
 - b) die Nuten (4, 5) haben Breiten und Tiefen von < 250 µm bei Wanddicken der Zwischenstege (4a, 5a), und Nutböden (4b, 5b) von < 70 µm;
 - c) die von den Folien (1, 2) gebildeten Reihen (1a, 2a) von an die Mischkammer (7) angrenzenden Mündungen der Kanäle (1b, 2b) liegen fluchtend übereinander, wobei die Reihen (1a, 2a) von Kanälen (1b, 2b) benachbarter Folien zur Fluideintrittsseite (8, 9) des Mikro-Vermischers hin so divergieren, daß die zu vermischenden Fluide (A, B) getrennt einspeisbar sind.
2. **Mikro-Vermischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen je zwei Folien (1, 2) mit den schrägen, zur Fluideintrittsseite divergierenden Nuten eine Zwischenfolie (10) geschaltet ist, die senkrecht zur Mikro-Vermischer-Längsachse (3) verlaufende Nuten (10a) aufweist zur Durchleitung eines Kühl- oder Heizmittels.**

- 6 -

3. Mikro-Vermischer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an die Mischkammer (7) ein Mikrowärmeüberträger (11) angeschlossen ist.
4. Mikro-Vermischer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer als Mikrowärmeüberträger (12) ausgebildet ist, der unmittelbar an das Führungsbauteil (7) angeschlossen ist.

1/5

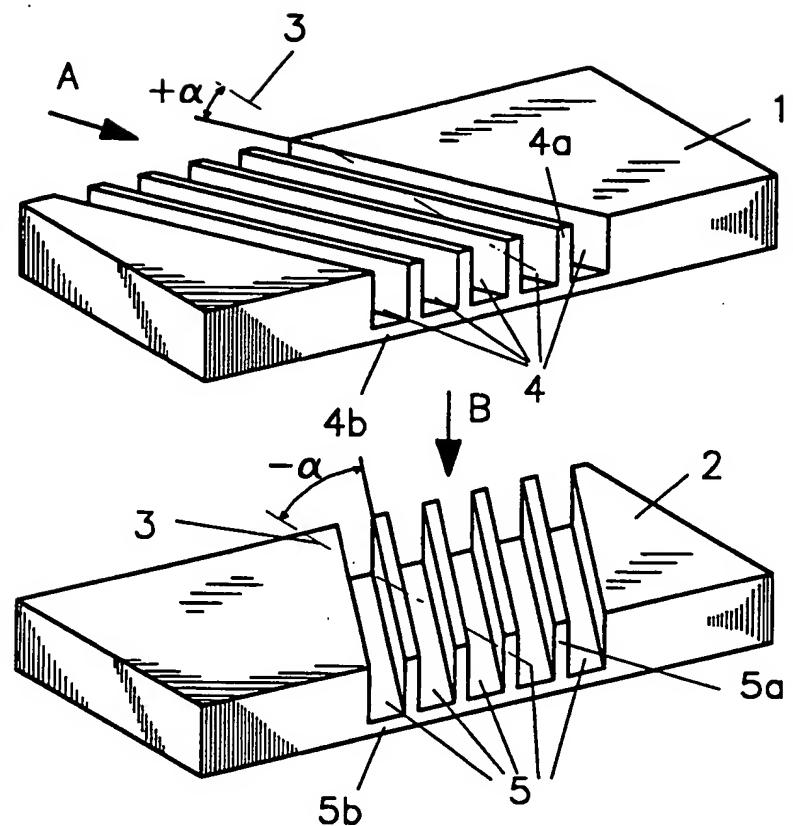


Fig. 1a

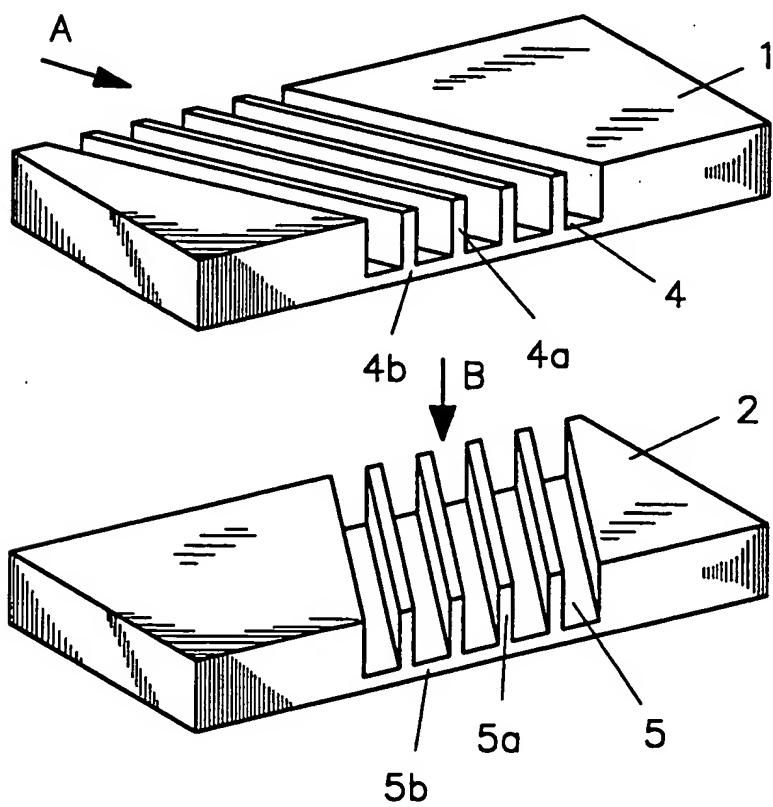


Fig. 1b

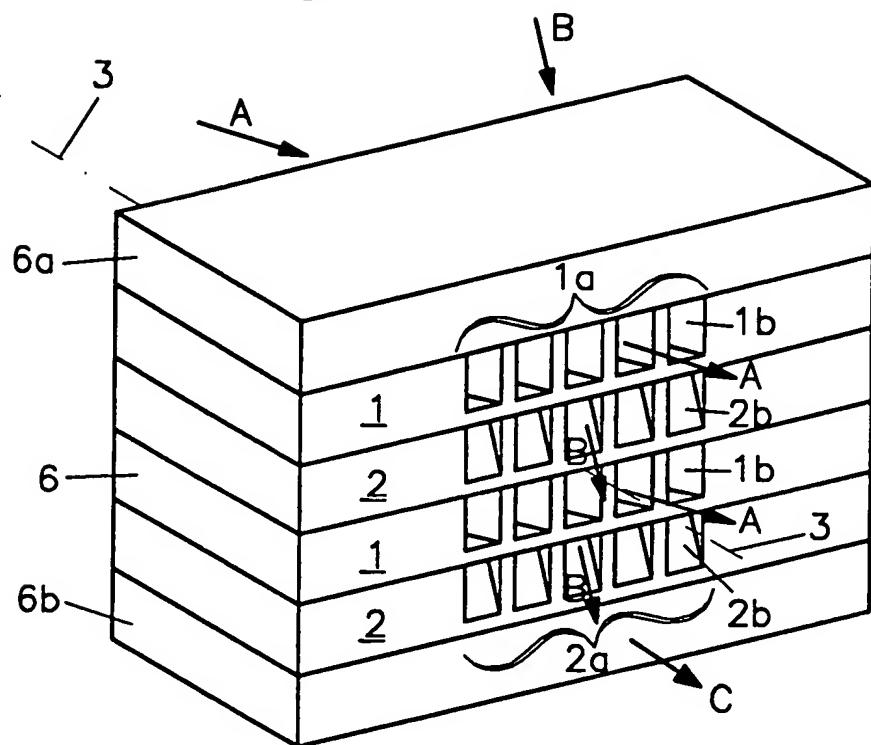
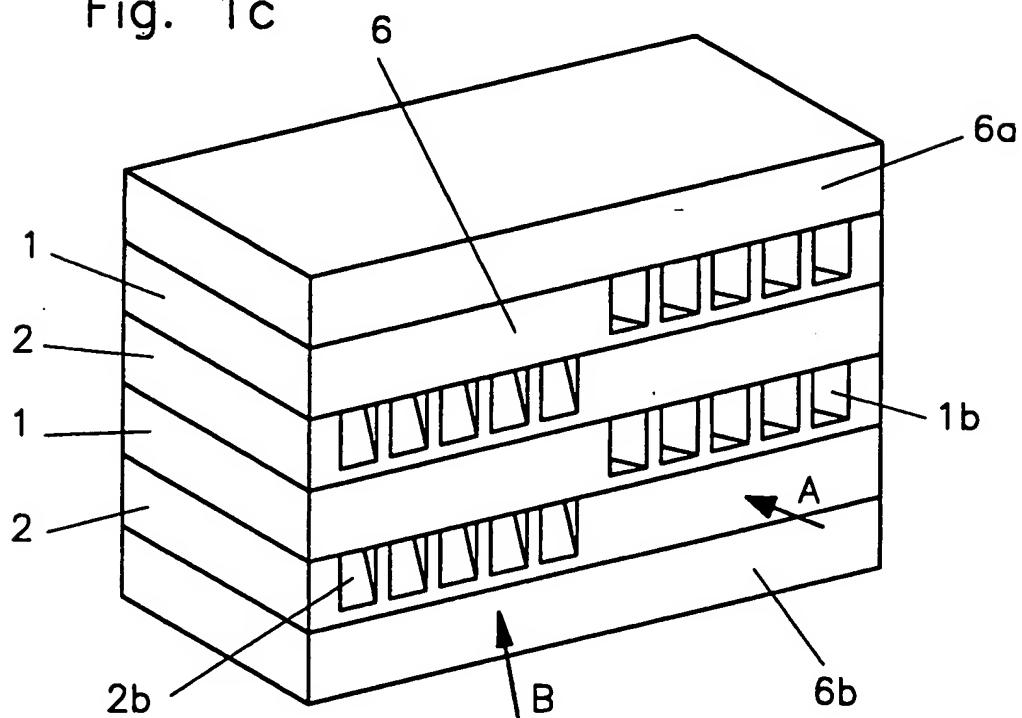
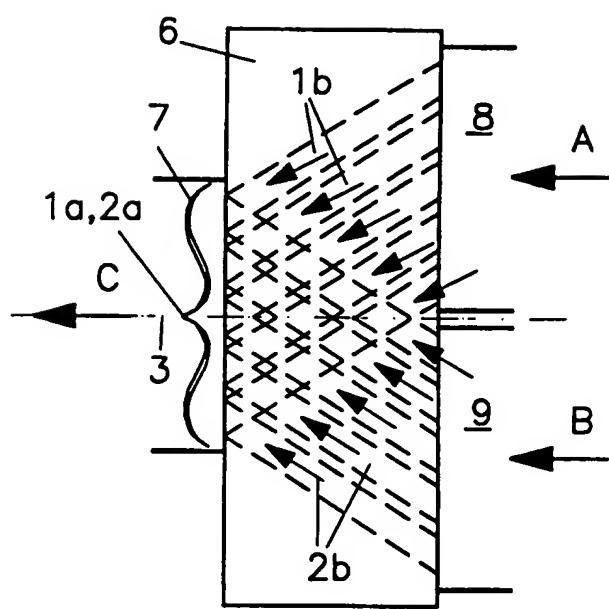


Fig. 1c



3/5

Fig. 1d



4/5

Fig. 2a

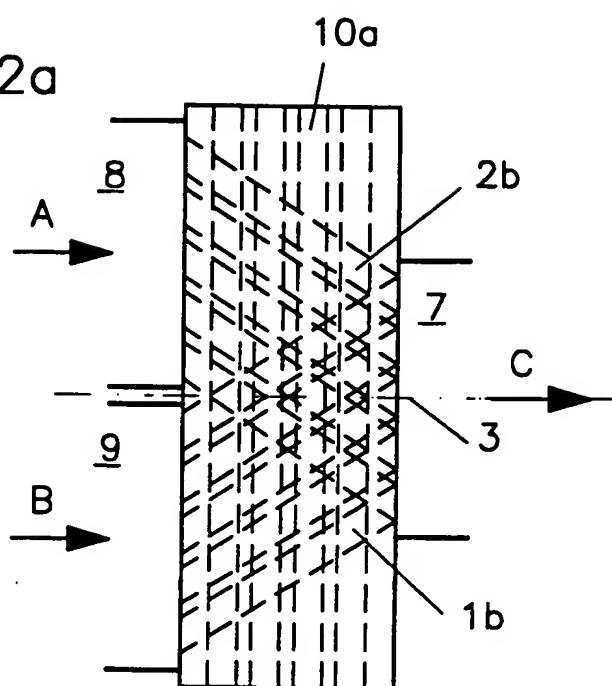


Fig. 2b

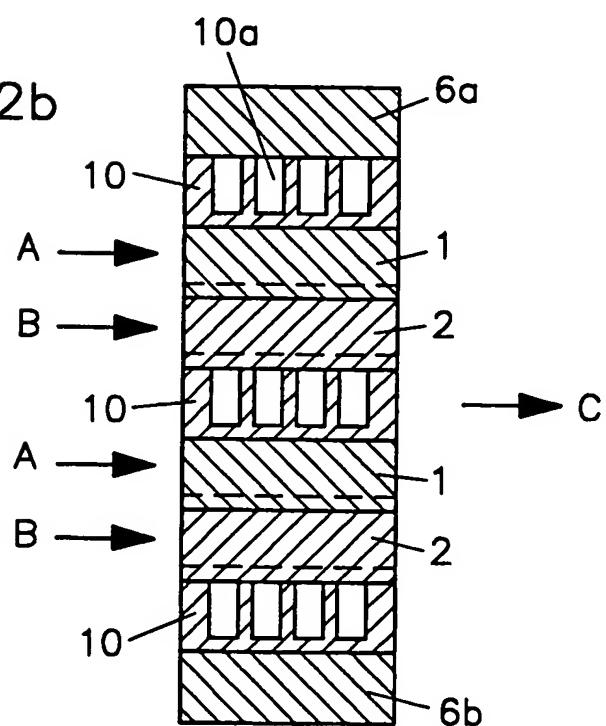


Fig. 3a

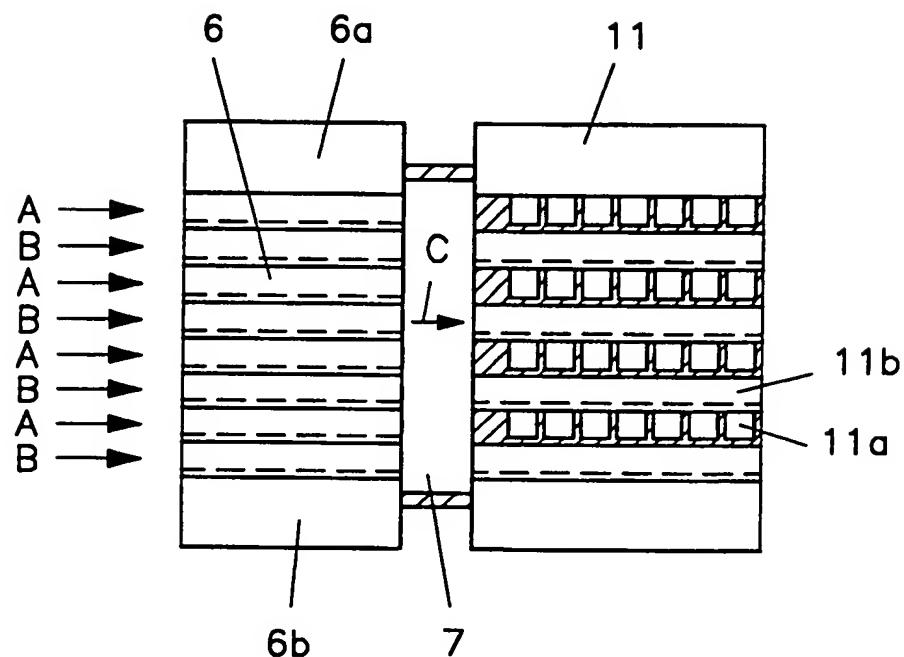
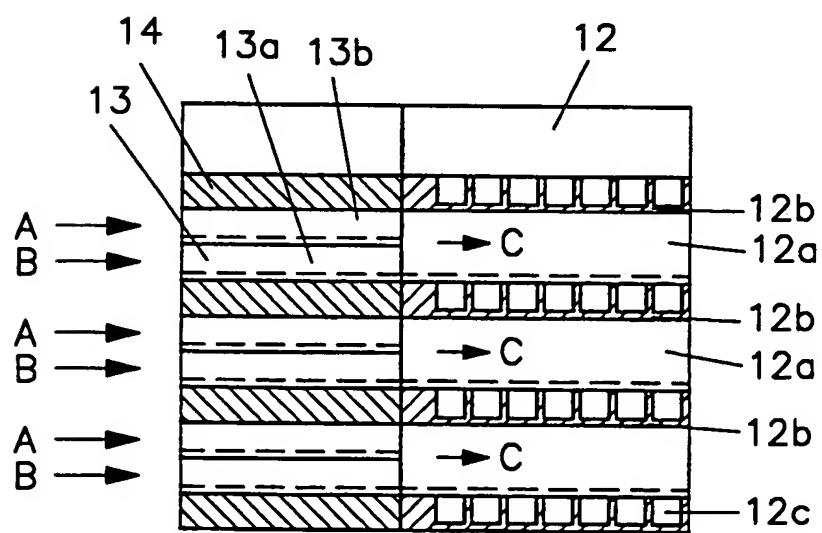


Fig. 3b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 95/00251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B01F5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | GB,A,2 073 604 (CARL MUNTERS) 21 October 1981 --- | 1 |
| A | GB,A,612 012 (WHEELER) 8 November 1948 --- | |
| A | FR,A,1 261 312 (SAINT-GOBAIN) 10 April 1961 --- | |
| A | DE,C,732 632 (KOCH) 8 March 1943 --- | |
| A | EP,A,0 260 736 (HOOGOVENS) 23 March 1988 ----- | |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *B* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 March 1995

Date of mailing of the international search report

04.04.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Appl. Application No

PCT/EP 95/00251

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|----------|------------------|
| GB-A-2073604 | 21-10-81 | SE-B- | 432059 | 19-03-84 |
| | | DE-A, C | 3114195 | 28-01-82 |
| | | FR-A- | 2480135 | 16-10-81 |
| | | JP-C- | 1582172 | 11-10-90 |
| | | JP-B- | 2005448 | 02-02-90 |
| | | JP-A- | 56158134 | 05-12-81 |
| | | SE-A- | 8002770 | 12-10-81 |
| GB-A-612012 | | NONE | | |
| FR-A-1261312 | 11-09-61 | NONE | | |
| DE-C-732632 | | NONE | | |
| EP-A-0260736 | 23-03-88 | NL-A- | 8602338 | 18-04-88 |
| | | JP-C- | 1696216 | 28-09-92 |
| | | JP-B- | 3064177 | 04-10-91 |
| | | JP-A- | 63077524 | 07-04-88 |
| | | US-A- | 4793247 | 27-12-88 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. Aktenzeichen
PCT/EP 95/00251

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 R01F5/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | GB,A,2 073 604 (CARL MUNTERS) 21. Oktober 1981 --- | 1 |
| A | GB,A,612 012 (WHELLER) 8. November 1948 --- | |
| A | FR,A,1 261 312 (SAINT-GOBAIN) 10. April 1961 --- | |
| A | DE,C,732 632 (KOCH) 8. März 1943 --- | |
| A | EP,A,0 260 736 (HOOGOVENS) 23. März 1988 ----- | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

*'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

*'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

*'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

*'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

*'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

*'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfahrung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

*'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfahrung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

*'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfahrung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. März 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04.04.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Peeters, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/00251

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|--------------------------------|----------|----------------------------|
| GB-A-2073604 | 21-10-81 | SE-B- | 432059 | 19-03-84 |
| | | DE-A, C | 3114195 | 28-01-82 |
| | | FR-A- | 2480135 | 16-10-81 |
| | | JP-C- | 1582172 | 11-10-90 |
| | | JP-B- | 2005448 | 02-02-90 |
| | | JP-A- | 56158134 | 05-12-81 |
| | | SE-A- | 8002770 | 12-10-81 |
| ----- | | | | |
| GB-A-612012 | | KEINE | | |
| ----- | | | | |
| FR-A-1261312 | 11-09-61 | KEINE | | |
| ----- | | | | |
| DE-C-732632 | | KEINE | | |
| ----- | | | | |
| EP-A-0260736 | 23-03-88 | NL-A- | 8602338 | 18-04-88 |
| | | JP-C- | 1696216 | 28-09-92 |
| | | JP-B- | 3064177 | 04-10-91 |
| | | JP-A- | 63077524 | 07-04-88 |
| | | US-A- | 4793247 | 27-12-88 |
| ----- | | | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.